

Рис. 4. Коэффициенты радиальной миграции Pb, Zn, Cu в скважинах

Список литературы

1. Авдеев Ю.М., Костин А.Е., Титов Д.В., Попов Ю.П. Экологическое состояние зеленых насаждений // Вестн. КрасГАУ, 2017, № 7, с. 114–118.
2. Беляев, А.М. Гранитоидный магматизм Приладожья и Карельского перешейка и связь с ним оловянного оруденения. Диссертация на соискание ученой степени кандидата геол.-мин. наук. Ленинградский государственный институт, Ленинград. 1985.
3. Подлитский И.И. Эколого-геологическая оценка прилегающих территорий полигона бытовых отходов г. Питкяранта (Республика Карелия) // Вестник СПбГУ, Сер. 7, 2013, Вып. 2, с. 48–56.

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОЗЕР, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЧЕРТЕ г. МУРМАНСКА (ИЮЛЬ 2018 г.)

Слуковский З.И.¹, Денисов Д.Б.², Черепанов А.А.²

¹ Институт геологии Карельского научного центра РАН, slukovskii_z@igkrc.ru

² Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН

Исследование водных объектов, расположенных в зоне активной техногенной нагрузки, – одна из основных задач специалистов экологов и геоэкологов. К их числу относятся городские озера, водосбор которых частично или полностью занимает урбанизированная территория. Учитывая, что в городах часто сосредоточено множество потенциальных источников загрязнения окружающей среды (промышленность, транспорт, свалки бытовых отходов, бытовые стоки), то в урбанизированных водных объектах могут значительно трансформироваться химический состав воды, геохимия донных отложений, качественные и количественные показатели планктона, бентоса и макрофитов. Исследования городских озер представляет особую актуальность в связи с их высокой рекреационной значимостью.

Мурманск – город на Северо-Западе России, крупнейший в мире город, расположенный за Северным полярным кругом. Мурманск находится на скалистом восточном побережье Кольского залива Баренцева моря и является одним из крупнейших портов России. На тер-

ритории Мурманска насчитывается около 20 озер, испытывающих многофакторную антропогенную нагрузку различной интенсивности. Большинство водоемов активно используются в рекреационных целях. При этом информация об их экологических особенностях и качестве вод практически отсутствует или является отрывочной.

С 23 по 27 июля сотрудниками Института проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН и Института геологии КарНЦ РАН была организована экспедиция, целью которой являлось первичное обследование городских водоемов Мурманска с анализом морфологии и батиметрических особенностей дна озер, оценкой прозрачности, измерением pH воды и донных отложений, а также отбором проб для дальнейших химических и гидробиологических исследований. Для изучения было выбрано 6 водных объектов, расположенных в разных частях г. Мурманска (рис. 1). Самые большие из этих водоемов, озера Среднее и Семеновское, расположены в центральной части города. Площади этих водных объектов – 0.248 и 0.213 км², соответственно. Площади остальных озер значительно меньше и находятся в диапазоне от 0.009 до 0.053 км² (табл. 1). Анализ глубин выбранных водных объектов на первом этапе обработки данных эхолота позволил установить максимальные значения глубин для каждого озера. Самое глубокое из шести озер – оз. Среднее (24.5 м), максимальные глубины других водоемов в два и более раз меньше (от 4 до 12 м, табл. 1).

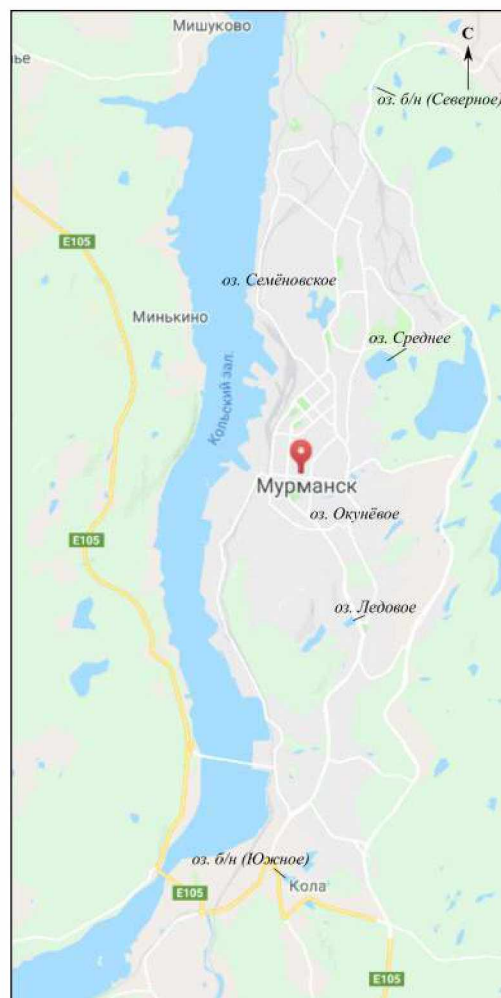


Рис. 1. Карта-схема расположения обследованных водоемов г. Мурманска

Таблица 1. Некоторые характеристики озер г. Мурманска

Название озера	Площадь, км ²	Макс. глубина, м	Прозрачность воды, м	pH воды	pH донных отложений
оз. б/н (Северное)	0.009	4	3	7.30	6.66
оз. Ледовое	0.040	12	1	9.70	7.40
оз. Окуновое	0.048	6	2.5	7.19	6.59
оз. Семеновское	0.213	11	2	8.69	6.57
оз. Среднее	0.248	24.5	5	8.06	7.07
оз. б/н (Южное)	0.053	11	5	8.34	7.05

Все обследованные городские озера характеризуются захламленностью берегов и литоральной зоны, что связано с активным использованием водоемов жителями г. Мурманска. Твердые бытовые отходы представлены как мелкими полиэтиленовыми упаковками или пластиковыми бутылками, так и большим мусором, например, металлическими бочками для хранения горюче-смазочных материалов и покрышками для колес автомобилей (рис. 2).

Прозрачность воды изученных озер колеблется от 1 до 5 м. Самая прозрачная вода в озерах Среднее и б/н (Южное). Самая мутная вода – в оз. Ледовом, где отмечено значительное количество нитчатых зеленых водорослей *Ulothrix sp.* (рис. 3). Данное обстоятельство свидетельствует о высоком трофическом статусе водоема, что в целом характерно для озер урбанизированных территорий. О воздействии городской среды также свидетельствует значения pH воды и донных отложе-

ний мурманских озер (табл. 1). Согласно справочным данным, в водоемах Мурманской области фоновые значения pH воды и донных отложений ниже, чем в городских озерах (Аннотированный..., 2012). Особенно выделяется оз. Ледовое, где значение pH самое высокое (9.70) из всех изученных водоемов. Стоит отметить, что донные отложения оз. Ледового вместе с осадками оз. б/н (Южное) имеют черный цвет и яркий запах мазута или отработанного машинного масла, что, вероятно, связано с деятельностью автосервисов и автостоянками, расположенных рядом с обозначенными водоемами. В остальных изученных озерах Мурманска такого запаха не обнаружено.



Рис. 2. Бытовой мусор близ берегов и на литорали озер г. Мурманска



Рис. 3. Скопление нитчатых водорослей вблизи береговой линии оз. Ледового

Проведенное обследование в летнее время озер г. Мурманска – первый этап геоэкологических исследований городских водоемов. Весной со льда озер планируются провести бурение донных отложений в выбранных участках с максимальной глубиной. Таким образом, это позволит лучше оценить влияние городской среды на малые озера в историческом аспекте, то есть за весь период существования города.

Исследования проведены при частичной поддержке РФФИ (проект № 18-35-00897).

Список литературы

Аннотированный экологический каталог озер Мурманской области: юго-восточная часть (бассейн Белого моря) в 2 ч. – Апатиты. Изд. Кольского научного центра РАН, 2012. – Ч. 2. – 235 с.

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ V, Ni и Cr В ЗАГРЯЗНЕННЫХ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ГОРОДСКОГО ОЗЕРА, РАСПОЛОЖЕННОГО ВБЛИЗИ ТЭЦ (ПЕТРОЗАВОДСК, РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ)

Слуковский З.И.¹, Новицкий Д.Г.²

¹Институт геологии Карельского научного центра РАН, slukovskii_z@igkrc.ru

²Карельское отделение ФГБНУ ГосНИОРХ

Загрязнение тяжелыми металлами – глобальная проблема современности. Начиная второй половины XVIII века до настоящего времени, то есть в эпоху индустриального развития общества, основными источниками поступления этих химических элементов в окружающую среду являются промышленные предприятия различных отраслей деятельности, транспорт, объекты сельского хозяйства, а также городские территории как совокупный фактор, объединяющий сразу несколько различных по природе и происхождению источников поступления металлов (Сает и др., 1990). Мигрируя воздушным и водным путем вместе с другими веществами, ТМ могут накапливаться в поверхностных слоях донных отложений водных объектов, приводя к ухудшению не только его общего состояния, но и к изменениям в структуре сообщества живых организмов, населяющих водоем/водоток, вплоть до гибели определенных групп животных или растений (Даувальтер, 2012).

Известно, что геохимические особенности донных отложений малых озер являются индикаторами состояния всей водосборной площади, отражая как природные, так и антропогенные изменения, происходящие на обозначенной территории (Даувальтер, 2006; Страховенко и др., 2014). Анализ содержания тяжелых металлов – важнейшая составляющая в общей оценке экологической ситуации водоема и его водосбора. При этом наиболее ценной является информация не только о валовом (общем) содержании того или иного загрязнителя в донных отложениях водного объекта, но и о различных формах нахождения тяжелых металлов.

Озеро Ламба – небольшой водоем на окраине г. Петрозаводска (рис. 1). Согласно исследованиям, проведенным ранее, водный объект значительно загрязнен тяжелыми металлами в связи с близостью к нему района северной промышленной зоны города и Петрозаводской ТЭЦ (Слуковский, Медведев, 2015; Слуковский и др., 2017). Наибольшее накопление металлов приходится на верхние слои донных отложений озера. Установлено, что приоритетные загрязнители данного городского водоема – ванадий (V), никель (Ni) и хром (Cr), которые поступали и поступаю в озеро в результате выбросов теплоцентрали, использующей в качестве топлива мазут. Цель исследования – анализ форм нахождения указанных тяжелых металлов в верхних слоях донных отложений оз. Ламба.

Исследуемые отложения – это сапропель с содержанием железа до 13% (табл. 1, железистый сапропель). Кроме того, верхние слои осадков характеризуются слабощелочной реакцией (pH) и восстановительными условиями (Eh) (табл. 1). Низкое содержание кальция, указан-